

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 4 от «25» 04 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

«28» 04 2025 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной
квалификационной работы**

Направление
подготовки:

12.03.01 Приборостроение

Специализация /
направленность
(профиль):

Информационно-измерительная техника и технологии

Уровень высшего
образования:

Бакалавриат

Квалификация:

Бакалавр

Составитель(и):

зав. кафедрой, к.т.н.

Кузнецов Д.Н.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Электронная техника»

Протокол от 23.04.2025 года № 4

Зав. кафедрой Д.Н. Кузнецов

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 12.03.01
Приборостроение

Протокол от 23.04.2025 года № 2

Председатель Д.Н. Кузнецов

Донецк, 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Информационно-измерительная техника и технологии» для 2025 года приёма.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Информационно-измерительная техника и технологии».

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 з.е.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Обучающийся, не выполнивший выпускную квалификационную работу в положенный срок, либо не подтвердивший в процессе защиты выпускной квалификационной работы соответствие уровня подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования соответствующего направления подготовки, подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ОПК-1.1 Знает основные физические и математические законы

ОПК-1.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике

ОПК-1.3 Владеет навыками использования общетехнических знаний при решении инженерных задач

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1 Знает как осуществляется профессиональная деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.2 Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.3 Владеет приемами осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ОПК-3.1 Знает, как выбрать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

ОПК-3.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

ОПК-3.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Знает, как использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-4.2 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения

ОПК-4.3 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
ОПК-5.1 Знает нормативные требования по разработке текстовой документации
ОПК-5.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями
ОПК-5.3 Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
ПК-1 Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
ПК-1.1 Знает основы математического моделирования объектов исследования
ПК-1.2 Умеет строить математические модели объектов исследования; выбирать численные методы для моделирования объектов.
ПК-1.3 Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения
ПК-2 Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы
ПК-2.1 Знает принципы подготовки технических заданий на разработку приборов и систем
ПК-2.2 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схем приборов и систем и определять их принцип действия
ПК-2.3 Владеет навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы приборов и систем
ПК-3 Способен проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием
ПК-3.1 Знает современные методики и особенности проектирования и конструирования в области приборостроения
ПК-3.2 Умеет использовать современные средства компьютерного проектирования при проектировании и конструировании узлов, блоков, приборов и систем
ПК-3.3 Владеет навыками оценки качества и надёжности проектируемых приборов и систем
ПК-4 Способен составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие
ПК-4.1 Знает нормативные требования к разработке технической документации
ПК-4.2 Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации
ПК-4.3 Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий
ПК-5 Способен руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем
ПК-5.1 Знает основы монтажа и наладки устройств
ПК-5.2 Умеет руководить монтажом, наладкой и испытаниями приборов и систем
ПК-5.3 Владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем
ПК-6 Способен разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем
ПК-6.1 Знает основы проведения экспериментальных исследований устройств
ПК-6.2 Умеет разрабатывать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем
ПК-6.3 Владеет навыками оптимизации экспериментальных исследований приборов и систем
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2 Использует знание природы химической связи и свойств различных классов химических элементов,
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-10.1 Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1 Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия
УК-2.2 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности
УК-2.3 Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1 Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи
УК-3.2 Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ
УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
УК-5.2 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-5.3 Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей
УК-5.4 Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов
УК-5.5 Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1 Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры
УК-7.2 Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1 Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека
УК-8.2 Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов
УК-8.3 Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности
УК-8.4 Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1 Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей
УК-9.2 Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ			
Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
	Раздел 1. Выбор темы и формирование задания на ВКР		
1.1	Составление предварительного плана ВКР и графика выполнения.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.2	Формулировка цели, задач, объекта и предмета исследования. Определение актуальности, научной новизны и практической значимости работы.	50	Л1.1 Л1.2 Л1.3
	Раздел 2. Подбор и анализ литературных источников. Обзор литературы		
2.1	Составление обзора литературы, отражающего современное состояние вопроса и обосновывающего актуальность исследования.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.2	Поиск и анализ научных статей, патентов, технической документации и других источников информации по теме ВКР.	60	Л1.1 Л1.2 Л1.3
	Раздел 3. Разработка методики исследования/проектирования. Планирование эксперимента/разработки.		
3.1	Выбор и обоснование методов исследования/проектирования.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
3.2	Разработка или выбор программного обеспечения и оборудования для проведения экспериментов/проектирования. Планирование экспериментальных исследований и/или этапов разработки.	60	Л1.1 Л1.2 Л1.3
	Раздел 4. Проведение исследований/разработка проекта. Получение и обработка результатов.		
4.1	Проведение экспериментальных исследований и/или этапов разработки проекта.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
4.2	Получение, обработка и анализ экспериментальных данных или результатов моделирования/проектирования. Анализ и интерпретация полученных результатов.	60	Л1.1 Л1.2 Л1.3
	Раздел 5. Оформление текстовой части ВКР. Написание глав, разделов.		
5.1	Написание глав, разделов и параграфов ВКР в соответствии с требованиями ГОСТ и методическими указаниями.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
5.2	Оформление графического материала (рисунки, таблицы, графики). Составление заключения и списка использованных источников. Редактирование и корректировка текста.	64	Л1.1 Л1.2 Л1.3
	Раздел 6. Защита ВКР.		
6.1	Подготовка к защите ВКР. Защита ВКР перед Государственной аттестационной комиссией. Ответы на вопросы членов комиссии.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3

4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ
Тематика ВКР должна соответствовать направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и отражать современные достижения и актуальные проблемы в области электроники и нанoeлектроники. Основные направления тематики ВКР включают: Разработка и проектирование электронных устройств и систем: Аналоговые и цифровые устройства. Системы автоматического управления. Микропроцессорные системы. Радиоэлектронные устройства и системы. Силовая электроника. Медицинская электроника. Автомобильная электроника. Электронные устройства для Интернета вещей (IoT). Технологии и процессы в электронике и нанoeлектронике: Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных схем. Микро- и нанотехнологии в электронике. Материалы для электроники и нанoeлектроники. Моделирование технологических процессов. Контроль качества в производстве электронных устройств.

Моделирование и анализ электронных устройств и систем:

Математическое моделирование.

Компьютерное моделирование.

Электромагнитное моделирование.

Тепловое моделирование.

Оптимизация параметров электронных устройств.

Измерения и диагностика в электронике и нанoeлектронике:

Методы и средства измерений электрических параметров.

Диагностика неисправностей электронных устройств.

Неразрушающий контроль.

Исследование характеристик материалов и структур.

Применение электроники и нанoeлектроники в различных областях:

Альтернативная энергетика.

Связь и телекоммуникации.

Робототехника.

Медицина.

Транспорт.

Информационные технологии.

Примеры конкретных тем ВКР:

Разработка малошумящего усилителя для приемника спутниковой связи.

Проектирование микроконтроллерной системы управления шаговым двигателем.

Исследование влияния технологии Atomic Layer Deposition на параметры тонкопленочных транзисторов.

Моделирование тепловых режимов мощного светодиода.

Разработка датчика температуры на основе нанопроволок.

Проектирование и изготовление макета солнечной батареи.

Разработка системы мониторинга и управления микроклиматом в теплице на базе Arduino.

Исследование методов повышения энергоэффективности светодиодных светильников.

Разработка системы управления умным домом.

Разработка системы беспроводной зарядки для мобильных устройств.

Конкретная тема ВКР выбирается студентом самостоятельно с учетом его интересов и возможностей, а также по согласованию с научным руководителем и утверждается на кафедре.

4.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную научно-исследовательскую или проектно-конструкторскую работу, демонстрирующую уровень теоретической и практической подготовки выпускника, его способность самостоятельно решать профессиональные задачи.

Требования к содержанию ВКР:

Актуальность: Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать современному уровню развития науки и техники в области электроники и нанoeлектроники.

Научная новизна (для исследовательских работ) / Практическая значимость (для проектных работ): ВКР должна содержать элементы научной новизны или иметь практическую значимость.

Обоснованность: все теоретические и практические выводы должны быть обоснованы и подтверждены результатами исследований, расчетов или экспериментов.

Самостоятельность: ВКР должна быть выполнена студентом самостоятельно под руководством научного руководителя.

Достоверность: все данные и результаты, представленные в ВКР, должны быть достоверными и проверенными.

Полнота: ВКР должна содержать все необходимые элементы для полного и ясного представления результатов работы.

Корректность: ВКР должна быть написана корректным и грамотным языком.

Рекомендуемый объем ВКР (без учета приложений) составляет 60-80 страниц печатного текста.

ВКР должна иметь следующую структуру:

Титульный лист: оформляется по установленному образцу.

Задание на ВКР: подписывается научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Реферат (Аннотация): краткое изложение содержания ВКР (объем — 150-250 слов). Должен отражать цель, задачи, методы, основные результаты и выводы работы. Содержит ключевые слова (5-7 слов/словосочетаний).

Содержание (Table of Contents): перечисление всех разделов, подразделов и приложений ВКР с указанием страниц.

Список сокращений и условных обозначений (при необходимости): перечень используемых в работе сокращений и условных обозначений с расшифровкой.

Введение (Introduction): обоснование актуальности темы, формулировка цели и задач работы, определение объекта и

предмета исследования, указание научной новизны/практической значимости, краткий обзор структуры ВКР. Основная часть (Main Body): состоит из нескольких глав (обычно 2-3), в которых раскрываются теоретические и практические аспекты темы ВКР.

Глава 1 (Обзор литературы): анализ существующих решений, выявление проблем и недостатков, обоснование необходимости проведения исследований/разработок.

Глава 2 (Методика и методы исследования/проектирования): описание используемых методов, оборудования, программного обеспечения, алгоритмов, схем и т.д.

Глава 3 (Результаты исследований/разработок): представление результатов, полученных в ходе работы, их анализ и интерпретация.

Заключение (Conclusion): краткое изложение основных результатов работы, выводы, оценка достижения поставленных целей и задач, предложения по дальнейшим исследованиям/развитию.

Список использованных источников (References): перечень всех источников, использованных при написании ВКР.

Приложения (Appendices): материалы, которые не вошли в основную часть ВКР (схемы, таблицы, графики, листинги программ, акты испытаний и т.д.).

4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям ГОСТов и методическим указаниям, принятым в образовательной организации. Основные требования:

Формат бумаги: А4 (210 x 297 мм).

Поля: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее и нижнее — 20 мм.

Шрифт: Times New Roman, размер 14 pt.

Междустрочный интервал: 1,5.

Абзацный отступ: 1,25 см.

Выравнивание текста: по ширине.

Нумерация страниц: сквозная, арабскими цифрами, внизу страницы по центру. На титульном листе и задании номер страницы не ставится.

Оформление заголовков:

Заголовки глав (например, «Глава 1. Обзор литературы») — шрифт Times New Roman, размер 16 пт, полужирный, выравнивание по центру.

Заголовки разделов (например, «1.1. Современное состояние вопроса») — шрифт Times New Roman, размер 14 пт, полужирный, выравнивание по ширине.

Заголовки подразделов (например, «1.1.1. Классификация методов») — шрифт Times New Roman, размер 14 пт, выравнивание по ширине.

Оформление рисунков и таблиц:

Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.

Нумерация рисунков и таблиц сквозная в пределах каждой главы (например, «Рисунок 2.1. Схема усилителя»).

Рисунки и таблицы должны быть вставлены в текст ВКР после ссылки на них.

Название рисунка помещается под рисунком, название таблицы — над таблицей.

Оформление формул:

Формулы должны быть пронумерованы и выровнены по центру.

Нумерация формул сквозная в пределах каждой главы (например, «(2.1)»).

Пояснение символов, входящих в формулу, дается сразу после формулы.

Оформление ссылок:

Ссылки на использованные источники должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

В тексте ВКР ссылки обозначаются номером в квадратных скобках (например, «[1]»).

Список использованных источников должен быть оформлен в алфавитном порядке.

4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Этапы выполнения ВКР:

Выбор темы и назначение научного руководителя:

Студент выбирает тему ВКР из предложенного списка или предлагает свою тему.

Тема согласовывается с научным руководителем и утверждается на кафедре.

Составление задания на ВКР:

Научный руководитель составляет задание на ВКР, в котором указываются цель работы, задачи, объект и предмет исследования, ожидаемые результаты.

Задание подписывается научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Сбор и анализ информации:

Студент ищет и анализирует информацию по теме ВКР, используя научную литературу, патенты, техническую документацию.

Составляет обзор литературы, в котором анализирует существующие решения и выявляет проблемы.

Разработка методики исследования/проектирования:

Студент разрабатывает методику проведения исследований или проектирования, выбирает оборудование и программное обеспечение.

Проведение исследований/разработка проекта:

Студент проводит экспериментальные исследования или разрабатывает проект, получает и анализирует результаты.

Оформление ВКР:

Студент оформляет ВКР в соответствии с установленными требованиями.

Предзащита:

Студент представляет ВКР на предварительной защите, где получает замечания и рекомендации от комиссии.

Доработка ВКР:

Студент дорабатывает ВКР с учетом замечаний и рекомендаций, полученных на предзащите.

Получение отзыва научного руководителя:

Научный руководитель пишет отзыв на ВКР, в котором оценивает работу студента.

Получение рецензии:

ВКР направляется на рецензию специалисту в данной области.

Рецензент пишет отзыв на ВКР, в котором оценивает работу и дает рекомендации по ее защите.

Подготовка к защите:

Студент готовит презентацию и доклад для защиты ВКР.

Защита ВКР:

Студент защищает ВКР перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК).

Подготовка текста ВКР для размещения в ЭБС:

Для размещения ВКР в электронной библиотечной системе (ЭБС) необходимо подготовить текст ВКР в электронном виде. Требования к файлу ВКР:

Формат файла: PDF/A (PDF Archive)

Оптимизация файла: файл должен быть оптимизирован для просмотра в Интернете.

Защита файла: файл не должен быть защищен от копирования и печати.

Метаданные: файл должен содержать метаданные (автор, название, ключевые слова, аннотация).

Сканирование: если ВКР содержит отсканированные материалы (например, чертежи), они должны быть отсканированы в высоком разрешении (не менее 300 точек на дюйм).

Оглавление: файл PDF должен иметь активное оглавление для навигации по документу.

Убедитесь, что в файле отсутствуют персональные данные, подлежащие защите в соответствии с законодательством РФ.

4.5. Особенности процедуры защиты ВКР

Подготовка к защите:

Подготовьте презентацию: презентация должна быть краткой, наглядной и содержать основные результаты работы.

Подготовьте доклад: Доклад должен быть хорошо структурирован и охватывать основные аспекты ВКР.

Продумайте ответы на возможные вопросы: подготовьтесь к ответам на вопросы членов ГАК.

Отрепетируйте защиту: отрепетируйте доклад и ответы на вопросы перед научным руководителем или другими студентами.

Процедура защиты:

Представление членам ГАК: Студент представляется членам ГАК.

Доклад: студент выступает с докладом о результатах ВКР (обычно 10-15 минут).

Ответы на вопросы: члены ГАК задают вопросы по теме ВКР, на которые студент должен ответить.

Объявление отзыва и рецензии: секретарь ГАК зачитывает отзыв научного руководителя и рецензию на ВКР.

Заключительное слово: студент имеет право на заключительное слово, в котором он может поблагодарить научного руководителя, ответить на замечания рецензента и выразить свое мнение о проделанной работе.

Оценка: ГАК оценивает ВКР и защиту студента.

Критерии оценки ВКР и защиты:

Актуальность темы: Соответствие темы современному состоянию науки и техники.

Научная новизна/практическая значимость: наличие элементов научной новизны или практической значимости.

Обоснованность и достоверность: обоснованность теоретических и практических выводов, достоверность данных и результатов.

Самостоятельность: Самостоятельность выполнения работы.

Полнота и корректность: полнота изложения материала, корректность и грамотность языка.

Качество оформления: Соответствие оформления ВКР установленным требованиям.

Качество доклада и презентации: четкость и ясность изложения материала, наглядность презентации.

Ответы на вопросы: понимание темы ВКР, способность обосновывать принятые решения и оценивать результаты работы.

Отзыв научного руководителя и рецензия: Положительные отзывы и рецензии.

Рекомендации по поведению во время защиты:

Будьте уверены в себе: покажите, что вы хорошо знаете тему своей ВКР.

Говорите четко и громко: говорите четко и громко, чтобы вас было хорошо слышно.

Отвечайте на вопросы по существу: отвечайте на вопросы по существу, не уклоняйтесь от ответа.

Не бойтесь признавать ошибки: если вы допустили ошибку, признайте ее и объясните, как она повлияла на результаты работы.

Будьте вежливы и уважительны: будьте вежливы и уважительны по отношению к членам ГАК.

Не спорьте с членами ГАК: не спорьте с членами ГАК, даже если вы не согласны с их мнением.

Спасибо за вопросы: Спасибо за вопросы, они помогают вам раскрыть тему ВКР более полно.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения ВКР и включает в себя:

Отчеты о выполнении заданий: предоставление отчетов о проделанной работе в установленные сроки.
 Обзор литературы: представление обзора литературы по теме ВКР, отражающего современное состояние вопроса.
 Методика исследования/проектирования: представление разработанной методики исследования или проекта.
 Отчеты о результатах работы: предоставление отчетов о результатах проведенных исследований или этапах разработки проекта.
 Презентации промежуточных результатов: представление презентаций о промежуточных результатах работы на семинарах и консультациях.

Примеры вопросов:

Обоснуйте выбор темы ВКР.
 В чем заключается актуальность вашей работы?
 Какие цели и задачи были поставлены в вашей работе?
 Какие методы исследования/проектирования вы использовали?
 Какие результаты были получены в ходе выполнения работы?
 В чем заключается научная новизна вашей работы?
 Какова практическая значимость полученных результатов?
 Какие выводы были сделаны на основе проведенных исследований/проекта?
 Какие проблемы возникли в процессе работы и как они были решены?
 Какие перспективы дальнейших исследований/развития данной темы вы видите?
 Какие рекомендации вы можете дать по использованию полученных результатов?
 Какие новые знания и навыки вы приобрели в процессе выполнения ВКР?
 Каковы ваши планы на будущее, связанные с полученными знаниями и опытом?
 Объясните принцип работы [конкретного узла, устройства или алгоритма, разработанного в ВКР].
 Обоснуйте выбор параметров [конкретного компонента или режима работы, используемых в ВКР].
 Почему вы выбрали именно эту схему/алгоритм/конструкцию?
 Как вы оцениваете точность полученных результатов?
 Какие ограничения у предложенного решения?
 Какие существуют альтернативные подходы к решению поставленной задачи?
 Какие новые технологии/материалы/методы вы предлагаете использовать для улучшения результатов?
 Как вы можете использовать полученные результаты в своей будущей профессиональной деятельности?

5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка “2” (Неудовлетворительно):

Работа не соответствует заданию.
 Тема не раскрыта, понимание предмета отсутствует.
 Структура и оформление не соответствуют требованиям.
 Доклад не подготовлен, на вопросы ответы не даны.
 Значительные ошибки в теоретической и практической части.
 Отзыв руководителя и/или рецензия отрицательные.
 Демонстрируется полное незнание материала ВКР.

Оценка “3” (Удовлетворительно):

Работа в целом соответствует заданию, но имеются существенные недостатки.
 Тема раскрыта поверхностно, понимание предмета недостаточное.
 Структура и оформление в целом соответствуют требованиям, но есть замечания.
 Доклад подготовлен, но изложение материала нечеткое, на вопросы даны неполные ответы.
 Ошибки в теоретической и практической части, но существенных неточностей нет.
 Отзыв руководителя и рецензия в целом положительные, но с замечаниями.
 Демонстрируется базовое знание материала ВКР.

Оценка “4” (Хорошо):

Работа соответствует заданию, тема раскрыта достаточно полно.
 Понимание предмета хорошее, но не глубокое.
 Структура и оформление соответствуют требованиям, незначительные недочеты.
 Доклад подготовлен хорошо, изложение материала чёткое, на вопросы даны полные и аргументированные ответы.
 Небольшое количество незначительных ошибок в теоретической и практической части.
 Отзыв руководителя и рецензия положительные.
 Демонстрируется хорошее знание материала ВКР и умение применять полученные знания на практике.

Оценка “5” (Отлично):

Работа полностью соответствует заданию, тема раскрыта глубоко и всесторонне.

Понимание предмета отличное, демонстрируется глубокий анализ материала.

Структура и оформление полностью соответствуют требованиям, работа выполнена аккуратно и грамотно.

Доклад подготовлен отлично, изложение материала чёткое, логичное и убедительное, на вопросы даны полные, точные и аргументированные ответы.

Ошибки отсутствуют.

Отзыв руководителя и рецензия отличные.

Демонстрируется отличное знание материала ВКР, умение применять полученные знания на практике и критически оценивать результаты работы. Работа содержит элементы научной новизны или имеет высокую практическую значимость.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

ЛП.1	Бондарь, О. Г., Брежнева, Е. О. Проектирование электронных измерительных приборов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133375.html
ЛП.2	Шеин, А. Б., Лазарева, Н. М. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]: - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 456 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/13540.html
ЛП.3	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNU GPL.
-------	---

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ДОННТУ
6.4.2	ЭБС IPR SMART

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

7.1	Аудитория 8.807 - Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. : доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Pentium4-2.8 – 1 шт., мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0).
7.2	Аудитория 8.811 - Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. : доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе AMD Sempron 2400-1,67 – 1 шт.; мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).